

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

Актуализировано 24 ДЕК 2018

Проректор МАИ  Д.А.Козорез

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.  
"30" "08" 2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000089529)**  
Детали машин

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Специальность 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Квалификация выпускника Инженер

Специализация подготовки Летные испытания пилотируемых авиационных и воздушно-космических летательных аппаратов

Форма обучения очная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра A11

Обеспечивающая кафедра A11

Кафедра-разработчик рабочей программы A11

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
4	3	108	20	10	8	0	70	0	Зч

Москва  
2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Торопов В.А.

  
\_\_\_\_\_

Заведующий обеспечивающей кафедрой А11


  
\_\_\_\_\_ Балык О.А.

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой А11

  
\_\_\_\_\_ Балык О.А.

Директор выпускающего филиала «Взлет»

  
\_\_\_\_\_ Жиделев А.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Детали машин является достижение следующих результатов освоения(РО):

№	Шифр	Результат освоения
1	У-1 (ОК-5)	Уметь логически-правильно мыслить, обобщать, анализировать, критически осмысливать информацию, систематизацию, прогнозирование
2	З-1(ПК-4)	Знать виды испытательного оборудования
3	У-1(ПК-12)	Уметь разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта испытательного оборудования
4	В-1(ПК-12)	Владеть методами разработки рациональных нормативов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта испытательного оборудования
5	У-1(ПК-17)	Уметь развивать творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ОК-5	Готовность к логически-правильному мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению информации, систематизации, прогнозированию
2	ПК-4	Готовность участвовать в модернизации испытательного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем
3	ПК-12	Способность разработки рациональных нормативов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта испытательного оборудования
4	ПК-17	Способность развивать творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность, внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники, внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Детали машин является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Вычислительная математика	Итоговая гос. аттестация
2	Информатика	Техническая эксплуатация летательного аппарата и систем
3		Летные испытания самолетов
4		Авиационная эргономика
5		Надежность и техническая диагностика
6		База и средства испытания летательного аппарата
7		Динамика полета
8		Производственная практика II и научно-исследовательская работа
9		Методы оценки авиационных комплексов
10		Испытание систем бортового оборудования летательных аппаратов
11		Двигательные установки и энергосистемы
12		Аэродинамика

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Детали машин	Общие вопросы проектирования	2	0	0	0	6	8	108
	Механические передачи.	6	6	8	0	40	60	
	Валы и оси.	8	2	0	0	14	24	
	Соединения элементов машин.	4	2	0	0	10	16	
<b>Всего</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Общие вопросы проектирования
- 2. Передачи.
- 3. Валы и оси. Опоры валов и осей.
- 4. Разъемные и неразъемные соединения элементов конструкций.
- 5. Резьбовые соединения

#### 3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Общие вопросы проектирования.	2	Основные вопросы проектирования. Этапы создания проекта. Критерии работоспособности элементов конструкций.	1
2	1.2.Механические передачи.	2	Классификация передач. Основные требования, виды расчетов передач. Критерии работоспособности. Ременные, цепные, фрикционные передачи.	2
3	1.2.Механические передачи.	2	Зубчатые передачи. Расчет по контактным напряжениям. Проверка по напряжениям изгиба.	2
4	1.2.Механические передачи.	2	Червячные передачи. Особенности расчета. Передачи типа "Винт-гайка".	2
5	1.3.Валы и оси.	4	Общая характеристика валов и осей. Выбор материалов валов. Расчет валов на прочность и выносливость.	3
6	1.3.Валы и оси.	4	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Выбор подшипника и проверка по динамической грузоподъемности.	3
7	1.4.Соединения элементов машин.	2	Неразъемные соединения элементов конструкций. Сварные, паяные, клеевые и заклепочные соединения.	4

8	1.4.Соединения элементов машин.	2	Резьбовые соединения. Особенности работы и расчет. Соединения шпоночные и шлицевые.	4, 5
<b>Итого:</b>		<b>20</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

**1.1.1. Основные вопросы проектирования. Этапы создания проекта. Критерии работоспособности элементов конструкций. (АЗ: 2, СРС: 6)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.2.1. Классификация передач. Основные требования, виды расчетов передач. Критерии работоспособности. Ременные, цепные, фрикционные передачи. (АЗ: 2, СРС: 6)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.2.2. Зубчатые передачи. Расчет по контактным напряжениям. Проверка по напряжениям изгиба. (АЗ: 2, СРС: 6)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.2.3. Червячные передачи. Особенности расчета. Передачи типа "Винт-гайка". (АЗ: 2, СРС: 6)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.3.1. Общая характеристика валов и осей. Выбор материалов валов. Расчет валов на прочность и выносливость. (АЗ: 4, СРС: 4)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.3.2. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Выбор подшипника и проверка по динамической грузоподъемности. (АЗ: 4, СРС: 4)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.4.1. Неразъемные соединения элементов конструкций. Сварные, паяные, клеевые и заклепочные соединения. (АЗ: 2, СРС: 4)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

**1.4.2. Резьбовые соединения. Особенности работы и расчет. Соединения шпоночные и шлицевые. (АЗ: 2, СРС: 2)**

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

### 3.4.Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
-------	-------------------	--------------	----------------------------	-----------------

1	1.2.Механические передачи.	2	Расчет ременной передачи , цепной передачи в среде APM WinMachine Trans.	1, 2
2	1.2.Механические передачи.	2	Расчет зубчатой цилиндрической передачи, зубчатой конической передачи, червячной передачи в среде APM WinMachine Trans	2
3	1.2.Механические передачи.	2	Расчет червячной передачи.	2
4	1.3.Валы и оси.	2	Проектировочный расчет вала редуктора. Проектирование вала с генерированием рабочего чертежа в среде WinMachine Shaft	3
5	1.4.Соединения элементов машин.	2	Расчет одиночного болта. Расчет группового резьбового соединения. Расчет шпоночного соединения.	1, 4
<b>Итого:</b>		<b>10</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

**1.2.1. Расчет ременной передачи , цепной передачи в среде APM WinMachine Trans. (А3: 2, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.2. Расчет зубчатой цилиндрической передачи, зубчатой конической передачи, червячной передачи в среде APM WinMachine Trans (А3: 2, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.3. Расчет червячной передачи. (А3: 2, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.3.1. Проектировочный расчет вала редуктора. Проектирование вала с генерированием рабочего чертежа в среде WinMachine Shaft (А3: 2, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.4.2. Расчет одиночного болта. Расчет группового резьбового соединения. Расчет шпоночного соединения. (А3: 2, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.2.Механические передачи.	Расчет и изготовление модели цилиндрического зубчатого колеса методом обкатки.	Лаборатория сопротивления материалов и деталей машин филиала "Взлет" МАИ	8	2
<b>Итого:</b>				<b>8</b>	

### 3.7.Содержание лабораторных работ

**1.2.1. Расчет и изготовление модели цилиндрического зубчатого колеса методом обкатки. (А3: 8, СРС: 16)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

### 3.6. Промежуточная аттестация

#### 1. Зачет (4 семестр)

Вопросы к зачету (4 семестр) приведены в прил. 2.1.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел формируется на основании Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г. (п. 5.4.1) и включает:

- 1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 2) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**5.1 Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:**

<b>№</b>	<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
1	ПК-4	Готовность участвовать в модернизации испытательного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
2	ПК-12	Способность разработки рациональных нормативов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта испытательного оборудования	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
	ПК-17	Способность развивать творческую инициативу,	Лекции, практические

	рационализаторскую и изобретательскую деятельность, внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники, внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности	занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
--	---	--

## 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также описание шкал оценивания, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, сформулировано в п.п. 7.3...7.5.3 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

## 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Формы оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Текущий контроль успеваемости</i>			
1.	Текущее тестирование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде письменного либо автоматизированного выполнения заданий, содержащих теоретические вопросы либо практические задания (задачи). Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Комплект контрольных тестов, заданий (прил. 2.2)
2.	Выполнение лабораторных работ	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде проверки текущих результатов при выполнении лабораторной работы. Организуется в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Рекомендуется для оценки умений и навыков студентов.	Перечень лабораторных работ (раздел 3)
3.	Защита лабораторных (с отчетом)	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося понимать суть поставленной задачи, самостоятельно выбирать методы анализа, применять стандартные методы достижения поставленной задачи, проводить критический анализ полученных результатов, технически грамотно излагать результаты работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Перечень лабораторных работ. (раздел 3)
4.	Практическое	Средство проверки умений применять полученные	Перечень



№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	задание	знания с использованием определенных методик для решения задач или заданий по учебному модулю или дисциплине в целом. Рекомендуется для оценки умений студентов.	практических заданий (раздел 3)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
5.	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект вопросов для обсуждения к зачету (прил. 2.1)

#### **4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, могут быть выбраны из:

- п. 7.5 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденного приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

- п. 2 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения по дисциплине, утвержденного приказом ректора № 42 от 04.02.2014 г.

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

Основы расчета и конструирования деталей и механизмов ЛА. М., Машиностроение, 1989

Иванов М.И. Детали машин. М., Высшая школа, 1984

Решетов Д.Н. Детали машин. М., Машиностроение, 1988

Алексеева Н.А., Михайлов Ю.Б. Методические указания к расчету зубчатых передач авиационных механизмов, МАИ, 1987

Атлас по деталям машин. Программное обеспечение, Интернет-ресурсы. Электронные библиотечные системы: программа APM WinMachine.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотека МАИ	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/</a>

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
	(собственность МАИ)	<a href="#">Web</a>
2	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ ЭБС «Легендарные книги» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
3	Электронная библиотечная система «Лань» ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
4	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «Научно-издательского центра ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
5	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО «РУНЭБ»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
8	Система проверки на заимствования «РУКОНТ» ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>
9	НИ НЭИКОН Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
10	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
11	Международная система цитирования Web Of Science Правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
12	Международная система цитирования Scopus Издательство Elsevier, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине проводится в форме аудиторных (лекции, практические занятия) и самостоятельных занятий. Цель аудиторных занятий – дать систематические знания по дисциплине и закрепить их с помощью и под контролем преподавателя во время практических занятий и лабораторных работ. Цель самостоятельной работы – получить более глубокие знания в ходе изучения литературы и других материалов по дисциплине, при выполнении домашних заданий и в процессе подготовки и оформления лабораторных работ.

**Лекции.** Опыт показывает, что студенты, слабо посещающие лекции, гораздо хуже разбираются в материале, испытывают затруднения при необходимости применить лекционный материал на практике, а на подготовку к экзаменам тратят гораздо больше времени. Следовательно, посещать лекции – в интересах студентов. Во время лекций полезно вести краткий конспект: во-первых, в работу включается моторная память, во-вторых, конспект даёт возможность быстро освежить материал, в-третьих, навык выбора и фиксации наиболее важных элементов лекции полезен, если профессия студента будет связана с созданием программных систем.

Лекция знакомит студента с новым учебным материалом, структурирует его представление о предмете, тем самым давая возможность эффективнее обогащать свои знания при самостоятельной работе. Лектор получает возможность поделиться опытом работы, который нередко невозможно получить другим путём: далеко не всё, что знает специалист, можно найти в литературе.

**Практические занятия.** Работа на практических занятиях проводится в достаточно свободной обстановке, когда студенты имеют возможность выбирать разные пути решения задачи. Прежде чем воспользоваться помощью преподавателя, студенты обсуждают задачу между собой, используя при этом имеющийся теоретический материал. Нужно иметь в виду, что, пропуская занятия, студент ставит себя в сложное положение, вплоть до срыва сессии.

**Подготовка к лекции.** В силу специфики дисциплины темы лекций редко бывают изолированными или короткими, объёмом в одно занятие. Обычно текущая лекция в значительной мере опирается на предыдущий материал, особенно на последнюю лекцию. Так что знакомство с ней даст возможность гораздо эффективнее работать на занятиях.

**Подготовка к практическим занятиям.** На практических занятиях от студента требуется активная работа, которая без подготовки практически невозможна. Нужно, помимо знакомства с теоретическим материалом, выполнить работы, заданные на дом, уточнить методы решения рассматриваемых задач.

**Подготовка к зачётам и экзаменам.** Если студент в течение семестра посещал лекции, работал на практических занятиях, правильно готовился к занятиям дома, зачёт или экзамен становится для него технической процедурой, в ходе которой он сможет показать свой уровень. В противном случае ему придётся поработать достаточно серьёзно. Допуск к экзаменам получают лишь те студенты, которые полностью выполнили все задания. Поэтому, если нет уверенности, что все задания будут сданы в срок, лучше обратить на это внимание заранее.

#### **Методические рекомендации к заданиям**

При выполнении заданий необходимо определить: какими методами они решаются наиболее рациональным способом, просмотреть не только теоретический материал, но как решались аналогичные задания в ходе аудиторных занятий.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине применяются:

#### *Программное обеспечение:*

2. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

#### *Интернет-ресурсы:*

<http://www.energia.ru/> - Ракетно-космическая корпорация "Энергия"

<http://www.tsniimash.ru/> - ЦНИИ машиностроения (ЦНИИМАШ)

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения интерактивных методов обучения при чтении лекций используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) и оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для проведения практических (лабораторных) занятий используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) и оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), компьютерами с установленным необходимым лицензионным программным обеспечением.

**Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Детали машин является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.05.03 Испытание летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на «Взлет» факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) A11.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОК-5, ПК-4, ПК-12, ПК-17.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: проектированием и конструированием деталей и элементов конструкций, а также расчетом основных элементов конструкций при типовых случаях нагружения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, мастер-класс, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 часов), практические (10 часов), лабораторные (8 часов) занятия и (70 часов) самостоятельной работы студента.

**Приложение 2.1.**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Детали машин»**

**Вопросы к зачету**  
**(4 семестр)**

1. Критерии работоспособности деталей машин. Виды нагрузок.
3. Классификация соединений. Требования к соединениям.
4. Сварные соединения. Разновидности сварки.
5. Сварные соединения встык.
6. Сварные соединения внахлестку.
7. Сварные соединения втавр.
8. Типы сварных швов. Расчет на прочность.
9. Заклепочные соединения. Виды заклепок. Технология сборки.
10. Прочность заклепочных соединений.
11. Паяные соединения. Виды, особенности и прочность паяных соединений.
12. Клеевые соединения. Область применения, технология и прочность клеевых соединений.
13. Шпоночные соединения. Конструктивные разновидности. Прочность.
14. Шлицевые соединения. Разновидности. Прочность.
15. Резьбовые соединения. Геометрические соотношения.
16. Основные типы резьбовых соединений.
17. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы. Способы уменьшения неравномерности.
20. Расчет прочности стержня болта при нецентральной нагрузке.
21. Расчет прочности болта при действии сил, сдвигающих детали на стыке (болт поставлен с зазором).
22. Расчет прочности болта при действии сил, сдвигающих детали в стыке (болт поставлен без зазора).
23. Расчет соединений, включающих группу болтов. Соединение нагружено моментом и силой, сдвигающими детали на стыке.
24. Расчет соединений, включающих группу болтов. Соединение нагружено моментом и силой, раскрывающими стык деталей.
25. Классификация и общие характеристики механических передач.
26. Материалы зубчатых колес.
27. Точность зубчатых колес. Основные показатели.
28. Геометрические и кинематические параметры прямозубой цилиндрической передачи.
29. Силы, действующие в зацеплении прямозубых цилиндрических передач.
30. Проектный расчет прямозубой цилиндрической передачи.
31. Проверочный расчет зубьев на контактную прочность.
32. Проверочный расчет зубьев на изгибную прочность.
33. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач.
34. Конические передачи. Параметры. Силы, действующие в зацеплении.
35. Особенности расчета конических передач. Проверка на контактную и изгибную прочность.
36. Классификация валов. Конструкция, материалы
37. Составление расчетной схемы и определение нагрузок при расчете валов.
38. Расчет валов на прочность.
39. Классификация подшипников качения.
40. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.